



Foro de los
Recursos Hídricos

Guía metodológica de inventarios de los recursos hídricos

Comisión de cuencas e inventarios
Roberto Chiriboga (Consultor)
Juliette Mac Aleese (CID - CAMAREN)

Auspiciado por



Siglas y abreviaturas

BID	Banco Interamericano de Desarrollo
BM	Banco Mundial
CEDEGE	Corporación de la Cuenca del Guayas
CENACE	Centro Nacional de Energía
CNRH	Centro Nacional de Recursos Hídricos
CODECAME	Consortio para el Desarrollo Sostenible del Cantón Mejía
CODECHIM	Consortio para el Desarrollo Sostenible de la Subcuenca del Río La Chimba
CONCOPE	Consortio de Consejos Provinciales del Ecuador
CONELEC	Consejo Nacional de Electricidad
CORSICEN	Corporación de Desarrollo de la Sierra Centro
CORSINOR	Corporación de Desarrollo de la Sierra Norte
CREA	Centro de Reversión del Austro
CRM	Centro de Remediación de Manabí
FMI	Fundo Monetario Internacional
INAMHI	Instituto Nacional de Meteorología e Hidrología
INERHI	Instituto Nacional Ecuatoriano de Recursos Hídricos
IRD	Institut de Recherche pour le Développement (ex-ORSTOM)
MAE	Ministerio del Ambiente del Ecuador
MAG	Ministerio de Agricultura y Ganadería
ORSTOM	Office de Recherche Scientifique des Territoires d'Outre-Mer
PREDESUR	Proyecto Ecuatoriano de Desarrollo Sur
PRONAREG	Programa Nacional de Regionalización
SIG	Sistema de Información Hídrica

Miembros de la Comisión de Inventarios

CAMAREN Aline Arroyo Patricio Crespo Alex Zapatta	CODECHIM Freddy Izquierdo
CESA Cotopaxi Ricardo Suárez	H. Consejo Provincial de Tungurahua Carlos Sánchez
CNRH Juan Recalde Patricio Vivero Rafael Guamán	IEDECA Luis Chicaiza María Alexandra Salazar Mauricio Realpe
Dirección de Medio Ambiente del Distrito Metropolitano (DMMA) Gladys Conlago Jady Pérez	INAMHI Anibal Vaca Carlos Gutiérrez
EcoCiencia Adriana Flachier Ernesto Briones	MAE José Pereira
FONAG Pablo Lloret	MAG - Gestión ambiental Jaime Vargas
Fundación Futuro Latinoamericano (FFLA) Juan Dumas	MAG - SIGAGRO Hernán Velásquez Rigoberto Lucero
Grupo RANDI RANDI Mauricio Proaño Paúl Arellano Susan Poats	MANRECUR Carla Gavilanes
CODECAME Paola Valenzuela	PROMACH Rafael Maldonado
	SNV Chimborazo Hugo Olazavál Telmo Robalino

Presentación

Esta guía metodológica pretende ser una herramienta útil y práctica para apoyar y orientar procesos locales y regionales de evaluación del estado, uso y aprovechamiento del agua, como un primer paso para la planificación y gestión de los recursos hídricos.

Esta propuesta se construye desde el Foro de los Recursos Hídricos, frente a la necesidad de impulsar procesos de inventariación y planificación. La guía fue elaborada en forma colectiva, con los aportes de los diferentes espacios provinciales y nacionales del Foro, los que fueron sistematizados por la Comisión de Cuencas Hidrográficas e Inventarios, quien además incorporó otros aportes.

En síntesis, esta guía recoge varias experiencias ecuatorianas sobre este tema, desarrolladas en los últimos años.

La experiencia del inventario realizado en Tungurahua, contribuye de manera significativa a la elaboración de esta propuesta, de la cual se recoge buena parte del procedimiento técnico, fundamentalmente referido a evaluar la oferta del recurso y algunos resultados de su sistema de información geográfica.

Un aporte central constituyen los estudios realizados por el Centro de Investigaciones Científicas y Técnicas de Francia, ex ORSTOM (actual IRD), y el ex INERHI, que trabajaron conjuntamente en una investigación sobre los sistemas de riego tradicionales en los andes ecuatorianos. Durante 6 años (1986-1992) se recogieron datos biofísicos y sociales de los sistemas de riego en las cuencas de los ríos Mira, Esmeraldas y Pastaza. La guía recupera parte de la información y metodologías desarrolladas para la investigación de campo.

También se acopian nuevas experiencias de inventarios como los de la cuenca del Río El Ángel, con el Consorcio Carchi; las cuencas de los Ríos La Chimba con el CODECHIM y San Pedro con el CODECAME, en Pichincha.

Durante el proceso de análisis de la guía, en varias provincias del país, se observó un creciente interés de gobiernos locales, organizaciones sociales, instituciones públicas y privadas, por impulsar procesos de inventariación y planificación de los recursos hídricos. Un conocimiento profundo de la realidad puede y debe contribuir a definir de mejor manera la gestión de los recursos hídricos, que permita su uso sostenible y un acceso con equidad.

La posibilidad de alianzas y sinergias alientan este esfuerzo. Esta es una primera versión de la guía metodológica, que servirá de base para orientar iniciativas de inventarios a nivel local. En este proceso de acompañamiento, el Foro pretende validar y perfeccionar el documento para elaborar una versión más completa.

Quienes auspiciamos la publicación de este documento lo hacemos con la firme convicción de que será un instrumento importante, para emprender en una nueva gestión de los recursos hídricos en el Ecuador.

Ing. Víctor Mendoza
Secretario General
CNRH

Ing. Antonio Gaybor
FORO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS

Eco. Ramiro González
Presidente
CONCOPE





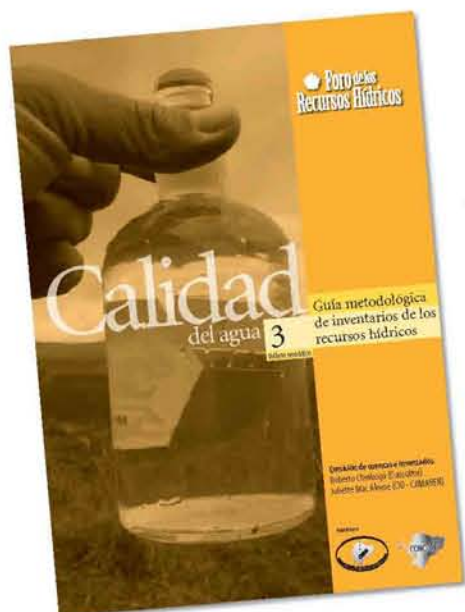
- Siglas y abreviaturas
Miembros de la Comisión de Inventarios
Presentación
1. Contexto
 2. ¿Para qué hacer inventarios de agua?
 3. Objetivos de la guía de inventarios
 4. Alcances y límites de la guía
 5. Metodología general para implementar el proceso de investigación
 6. Ejes temáticos del inventario
 7. Estructura de la guía metodológica
- Bibliografía
Anexos



- Pasos metodológicos
1. Geografía de la red de agua potable y evaluación de la funcionalidad técnica de la infraestructura
 2. Evaluación de la funcionalidad social de la infraestructura
- Fichas y anexos



1. Geografía de la red de agua de riego y evaluación de la funcionalidad técnica de la infraestructura
 2. Riego y sistemas de producción: valorización del agua
 3. Evaluación de la funcionalidad social de red de riego
 4. Evaluación de la organización administradora del sistema de riego
- Fichas y anexos



1. Algunos conceptos básicos
 2. Metodología para un muestreo del agua: algunos criterios claves
 3. Parámetros a estudiar
- Fichas y anexos



- Antecedentes
1. Ecuación de balance hídrico
 2. Precipitación
 3. Caudal medio o escorrentía media
 4. Temperatura
 5. Estimación de la evaporación
 6. Estimación de la evapotranspiración
- Fichas y anexos

Índice

1. Contexto

Contexto histórico internacional

En los años 70, la tendencia del Estado fue invertir fondos de deuda externa en grandes proyectos de infraestructura para riego, agua de consumo, generación hidroeléctrica, etc; todo ello dentro de un modelo de gestión pública del agua, basado en la lógica del modelo de sustitución de importaciones (modelo cepalino)¹.

Desde los años 80, las organizaciones de Bretton Woods (FMI, Banco Mundial) impulsaron una política liberal con menor participación del Estado. Su acción se sustituye por "proyectos" financiados por el BID o el BM, y por un mayor involucramiento del sector privado. En los años 90, se aplicaron cambios legales e institucionales coherentes con una política de ajuste estructural, cuyo modelo de gestión se basa netamente en el mercado. En este contexto, los organismos del Estado y la sociedad se despreocuparon por llevar adelante procesos informativos y evaluativos de los recursos hídricos en los países de América Latina.

La opinión pública no está suficientemente informada sobre los problemas de cantidad, calidad, distribución, acceso y gestión de los recursos hídricos. Se considera que el agua no es un problema prioritario, pues se cree que este recurso vital existe en forma abundante. Sin embargo, en el contexto mundial, regional y nacional existe una creciente demanda del recurso hídrico con una mayor presión sobre las cuencas fluviales.

Contexto histórico nacional

En 1989 se publica el último inventario sobre los recursos hídricos en el Ecuador. Este inventario se realizó a través de un convenio entre el INERHI y el ex ORSTOM (actual IRD), y es fruto de un largo trabajo de investigación sobre los sistemas de riego tradicionales en los Andes ecuatorianos. Durante 6 años (1986-1992) el equipo binacional aportó considerablemente con información y metodologías para la investigación de campo. Se recogieron datos biofísicos y sociales de los sistemas de riego en las cuencas de los ríos Mira, Esmeraldas y Pastaza. Lamentablemente los resultados de la investigación no se difundieron al concluirse el proyecto, debido a que el INERHI desapareció como parte del proceso de reorganización del marco institucional en materia de aguas. En adelante, el país ha acumulado una serie de deficiencias en la consolidación de una base informativa sólida respecto a los recursos hídricos.

No obstante, sí existe información, aunque limitada y dispersa. Numerosas entidades cuentan con sistemas de información sectorial y local, pero estos no siempre están disponibles para el público. Desde el punto de vista de la gestión institucional existen varios problemas: desorden en responsabilidades, dispersión de funciones, falta de acceso transparente y amplio a la información.

Otro gran problema es la diversidad técnica y metodológica, tanto en los procesos de investigación como en los reportes de información: métodos distintos, escalas y parámetros no siempre comparables y unidades de análisis y gestión de recursos hídricos poco normalizados.

El CNRH, como autoridad hídrica nacional, posee información desactualizada. Así mismo, la planificación del recurso hídrico a nivel nacional ha perdido sustento, sin una base técnica y social adecuada respecto al estado actual del agua. La información generada por décadas en instituciones como INERHI, MAG-PRONAREG, INECEL, INAMHI, o la de las corporaciones de desarrollo regional², se perdió dada la imposibilidad de gestar un centro de información técnica nacional. En la actualidad, nos enfrentamos a una doble posibilidad: reconstruir e integrar información desde lo local hacia lo nacional, o sencillamente dejar de hacer planificación hídrica.

¹ Alex Zapatta C. 2004. Políticas de Reforma y Ajuste Estructural y la Nueva Orientación de la Gestión Pública en materia de Aguas.

² El Ecuador cuenta con 9 Corporaciones de desarrollo regional: CEDEGE, CODELORO, CODEREC, CODERECO, CORSICEN, CORSINOR, CREA, CRM y PREDESUR

2. ¿Para qué hacer inventarios de agua?

“La evaluación de la cantidad y calidad de agua disponible es un prerrequisito para el desarrollo y administración del recurso hídrico”³. Sin información sobre el estado del agua resulta imposible la planificación y la gestión del recurso hídrico⁴.

La realización de inventarios de los recursos hídricos debe contribuir a:

- Diseñar planes hídricos nacionales y locales
- Articular en forma coherente la oferta y la demanda
- Ajustar y aplicar las estrategias para conservar y proteger el recurso
- Garantizar la cantidad y la calidad del recurso
- Mejorar las estrategias de intervención y gestión
- Garantizar un uso eficiente y racional del agua
- Promover un acceso y uso equitativo del agua
- Mejorar las inversiones en los diversos sectores usuarios de este recurso
- Generar opinión pública sobre prioridades, problemas y alternativas

Se requiere de información actualizada para promover una gestión sustentable, equitativa y concertada de los recursos hídricos.

3. Objetivos de la guía de inventarios

Orientar un proceso generador de información para planificar el manejo y aprovechamiento del agua

La guía establece criterios metodológicos para orientar la implementación de procesos de inventariación de los recursos hídricos. El Foro plantea la necesidad de contar con información actualizada para planificar la gestión del agua, con el fin de garantizar su aprovechamiento eficiente y racional, a fin de asegurar la existencia de este recurso en términos de cantidad y calidad.⁵

Promover un análisis integral e integrado de los recursos hídricos

Desde esta guía metodológica se sugiere que el inventario debe permitir un análisis integral e integrado de los recursos hídricos.

El inventario debe permitir la comprensión de la dinámica entre la oferta de agua y la demanda existente, en términos de multifuncionalidad (precautelando el equilibrio ambiental, respondiendo a la demanda social y a los requerimientos económico-productivos). Es decir que desde la guía se promueve un inventario que considere un **análisis integral**⁷ del recurso hídrico.

También se promueve que se construya una **gestión integrada** del recurso hídrico. Permite reconocer “las interconexiones e interrelaciones de los medios biofísicos, socioeconómicos y políticos”⁸. Este tipo de gestión corresponde a la implementación de un sistema de gerencia del agua a nivel de microcuenca, subcuenca, cuenca o conjunto de cuencas. Requiere articular las acciones de las entidades y usuarios para solucionar o evitar conflictos, mejorar la distribución del agua, prevenir y controlar la contaminación, defenderse contra inundaciones, enfrentar sequías, etc.

³ Evaluación de los recursos hídricos, UNESCO-OMM, Julio de 1998

⁴ Planificar el uso y el manejo del agua significa aplicar principios y métodos para el uso racional, integrado y participativo de los recursos hídricos a fin de lograr una producción óptima y sostenida de estos recursos con el mínimo deterioro ambiental, para beneficios de los pobladores y usuarios de estos recursos.

⁵ Propuesta política. Foro de los Recursos Hídricos. Pág. 9

⁶ Idem. Pág. 9.

⁷ Es decir considerar la integralidad de las funciones y usos del agua de tal manera que propicie el acceso equitativo al agua y sus beneficios, garantice su aprovechamiento eficiente y racional y asegure su cantidad y su calidad. Propuesta política del Foro. Pág. 9.

⁸ Manual CAMAREN Agua para Consumo Humano : Cuencas hidrográficas, p33.

4. Alcances y límites de la guía

Una herramienta orientadora del proceso de inventariación

Esta guía solo es una herramienta y un primer paso para un proceso de evaluación y planificación de los recursos hídricos. No contiene soluciones para problemas de manejo del agua, las que deben surgir de un proceso de análisis e interpretación de los resultados de la investigación.

Una herramienta flexible

El objetivo de esta guía es facilitar procesos de investigación que instituciones, organizaciones o mancomunidades quieran desarrollar. La guía está concebida para que sea utilizada por una gran variedad de actores. Propone unos mínimos básicos de metodología que cada investigación debería considerar y también criterios técnicos que permitan una adaptación a los requerimientos más específicos que se plantea cada colectivo de investigación.

Límites en los aspectos tratados

Los aspectos del marco institucional y legal del manejo de los recursos hídricos en el Ecuador no están incluidos en esta guía. Además, los parámetros tratados responden prioritariamente a la realidad y problemática de la gestión de los recursos hídricos en la sierra ecuatoriana. Temas como drenaje, inundaciones, uso recreativo del agua y otras problemáticas específicas de la Costa y la Amazonía no se han abordado en esta primera versión de la guía.

Uniformizar y normativizar procesos de investigación sobre los recursos hídricos

Como lo mencionamos anteriormente, existe un problema real de diversidad de la información sobre los recursos hídricos, entre otras cosas debida a la diferencia de enfoques de evaluación. Por lo tanto esta guía pretende establecer criterios que contribuyan a unificar la información, los procedimientos, las metodologías y las técnicas, de forma que las diferentes entidades que realizan evaluaciones de agua compartan unos “mínimos metodológicos”.

Promover investigaciones desde lo micro hacia lo macro

En las actuales circunstancias sería imposible que el CNRH realice un inventario nacional del agua en forma concentrada y centralizada. No existen los recursos financieros suficientes ni tampoco la capacidad institucional requerida.

Por esta razón, es necesario recuperar información a nivel micro para llegar paulatinamente a un conocimiento a nivel macro, en procesos cada vez más avanzados de integración de la información que nos permitan al final abarcar el territorio nacional.

Recuperar información a nivel micro significa considerar los recursos hídricos desde la demanda a nivel local. Es decir que se levantará información en función de los intereses y necesidades sociales, ambientales y económicos de los usuarios para “promover una gestión sustentable y equitativa, técnica, social y consensuada del recurso hídrico” como se lo plantea el Foro. Es decir que se sugiere partir de un proceso participativo que identifique las prioridades de investigación sobre el agua, como activo social y bien público.

5. Metodología general para implementar el proceso de investigación

En planes de gestión de cuencas “en muchos de los casos se crea desde el principio una barrera entre la etapa de planificación y la de implementación de los planes, barrera que impide luego que estos puedan ser llevados con éxito”⁹. Por lo tanto, se sugiere que un primer paso debería ser la negociación, el involucramiento de los actores y el diseño del financiamiento. Este mismo paso es también necesario para el proceso de investigación, para que no se quede en una investigación muy académica. En este sentido, se sugieren algunas propuestas:

Conformar una entidad colectiva multi-institucional e interdisciplinaria

Un aspecto fundamental de la evaluación de recursos hídricos es el ámbito de la gestión institucional del inventario. En este sentido es importante la constitución de un colectivo interinstitucional. Esta entidad es responsable de la investigación, encargada de concertar los procesos de evaluación del agua y de validar y aplicar la presente guía. Antes de llegar a lo técnico del inventario se debe lograr acuerdos entre instituciones, organizaciones, comunidades y proveedores locales de agua, generar alianzas para fortalecer un espacio inicial y conformar unidades compartidas de investigación, de operación y gestión.

Por lo tanto, un primer paso es la estimación de las capacidades locales y nacionales que existen para poner en marcha la investigación. Debe prepararse un mapa de actores en el que se describa y explique las competencias y jurisdicciones de las diferentes entidades y organizaciones que, de una u otra manera, tienen responsabilidades en la evaluación del recurso hídrico. Esta herramienta permite evaluar los mandatos institucionales y los mecanismos de coordinación posibles, permite también analizar la posibilidad de generar alianzas, movilizar recursos financieros y analizar el ambiente político.

El análisis de esta información proveerá insumos para conformar una entidad colectiva multiinstitucional e interdisciplinaria que sea responsable de la investigación. Este colectivo debería tener las siguientes características:

- ▶ Contar con la participación de un grupo de la Mesa de Trabajo Provincial del Foro correspondiente a la zona de estudio
- ▶ Incorporar una representación de entidades especializadas en la gestión del agua (Agencias de Agua, INAMHI, Corporaciones de Desarrollo, Consejos Provinciales, Municipios, Juntas de Usuarios de riego y agua de consumo, Universidades e Instituciones públicas y

privadas que estén desarrollando proyectos en el área de investigación)

- ▶ Incluir la participación de organizaciones sociales y que puedan empoderarse del tema y tener “voz y voto” en las decisiones que se tomen
- ▶ Contar con el involucramiento de la población, las comunidades y organizaciones de usuarios del agua, para poder impulsar procesos educativos, de participación y generación de opinión pública
- ▶ Estar conformado por especialistas en varios temas: construir un equipo interdisciplinario que permita un conocimiento integral del recurso
- ▶ Identificar los potenciales responsables y aliados para mejorar o actualizar la información, o para emprender nuevos procesos de investigación a nivel local.
- ▶ Apoyar en la movilización de recursos económicos para realizar la investigación

Conformar un equipo técnico de soporte a la investigación

Aparte de la entidad colectiva que lidera y orienta el proceso de investigación, es deseable conformar un equipo técnico de soporte. Este grupo interdisciplinario dará apoyo a las iniciativas de evaluación de los recursos hídricos. Dependiendo del nivel y alcance de la investigación es importante contar con gente especializada en: Hidrología, Geografía, Agronomía, Ecología, Ciencias Forestales, Sociología, Economía y Sistemas de Información Geográfica.

Definir una problemática de investigación en concertación

La entidad colectiva responsable debe reunir a sus miembros para definir de manera concertada los objetivos y el alcance de la investigación, en función de la problemática priorizada. Este paso incide sobre el tipo de datos a levantar en el inventario.

Es importante que las instituciones y organizaciones usuarias del agua se comprometan y apoyen los procesos de investigación. Esto permite desarrollar una única estrategia de investigación bajo consensos y compromisos. Se requiere desarrollar un proceso colectivo, consensuado, continuo y acumulativo de información, para promover una planificación integrada desde lo micro hacia lo macro.

Partir de la información existente

Empresas eléctricas, municipios, empresas de agua potable, consejos provinciales, unidades ejecutoras de proyectos, múltiples y diversos usuarios del agua realizan estudios sobre los recursos hídricos, tanto en el ámbito local como sectorial. Esta información es muy útil pero está dispersa, y no se conoce el estado del arte en cuanto a los estudios existentes.

En el marco de este proceso de investigación, se sugiere seguir los siguientes pasos:

- ▶ Establecer un listado de contactos e instituciones que disponen de información
- ▶ Inventariar los documentos existentes¹⁰, llenando una ficha sintética para cada estudio, con datos básicos como: tema del estudio, área de influencia, institución encargada, ubicación física de la información y datos más relevantes acerca del río, cuenca hidrográfica o fuente de agua estudiada (ver Anexo 3). Cabe destacar la importancia de la información histórica para entender los procesos en el tiempo, de acceso al agua, de constitución de derechos de aprovechamiento del agua, etc.
- ▶ Armar una base de datos con las fichas sintéticas descritas antes: clasificar la información disponible y extraer la interesante y válida para la investigación, procesándola y depurándola de manera crítica
- ▶ Implementar una pequeña biblioteca en el espacio colectivo

El análisis de la información existente tiene el propósito de:

- ▶ Contar con una primera idea del entorno en cuanto al estado de los recursos hídricos, su uso y aprovechamiento. Se sugiere elaborar un informe sintético sobre la información útil al final del procesamiento
- ▶ Detectar las carencias de información actualizada para identificar lo que se necesita complementar. Se requiere entonces comparar la calidad, el alcance y la actualidad de la información disponible para concluir sobre las necesidades de nuevas investigaciones
- ▶ Poner énfasis en el perfil histórico de los aspectos tratados (derechos de acceso al agua para riego, para consumo humano, problemas de contaminación, saneamiento) para una mejor comprensión de la situación actual de los recursos hídricos

Realizar una zonificación socio económica y ecológica

La gestión de los recursos hídricos debe sustentarse en una estrategia de ordenamiento territorial, que se organiza desde las unidades territoriales más pequeñas hasta alcanzar la escala nacional, manteniendo a la cuenca hidrográfica como unidad espacial de referencia.

Por lo tanto, antes de determinar la unidad de análisis espacial de investigación se propone hacer una zonificación ecológica – socioeconómica, a partir de ciertas variables descriptivas, levantados con lectura de paisaje e información bibliográfica. Según la FAO, esta zonificación “se refiere a la división de la superficie de la tierra en unidades más pequeñas, que tienen características similares relacionadas con la aptitud de las tierras, la producción potencial y el impacto ambiental”. Esta zonificación articula la información de los componentes físicos (características hidrológicas, geomorfológicas, geológicas y pedológicas); componentes bióticos (características biológicas, uso del suelo y cobertura vegetal); y componentes socioeconómicos¹¹.

El análisis de los resultados obtenidos servirá para determinar las zonas de estudio en relación con temas como:

- ▶ Fuentes hídricas para su manejo y conservación
- ▶ Zonas vulnerables a inundaciones o sequías
- ▶ Fuentes y tipos de contaminación

Comprobar la información existente y buscar información complementaria en forma participativa

Para el levantamiento de nueva información se sugiere utilizar varias técnicas de investigación participativa. Los instrumentos están desarrollados posteriormente en cada folleto temático de esta guía metodológica.

Inventariar en forma participativa es conducir un proceso de empoderamiento y de movilización social que genere información compartible, útil para planificar el manejo y aprovechamiento de los recursos hídricos en el marco de una gestión integral e integrada¹² para el desarrollo territorial.

La información se podrá conseguir de diferentes maneras: por medio de la observación de campo, de entrevistas (semiestructuradas, estructuradas) con actores locales, mediante la elaboración de mapas con los usuarios del agua para tener una visión más exacta de la realidad. Se sugiere también realizar talleres con grupos focales y reuniones con informantes clave.

⁹ Ver Manual CAMAREN Agua de Consumo Humano: Cuencas Hidrográficas, p 65-66.

¹⁰ La información de utilidad puede conseguirse en varias formas como son documentos, información cartográfica, fotográfica y satelital.

¹¹ Para más detalle ver Manual del CAMAREN. Módulo transversal. Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica. p 102-117.

¹² II Foro de los RRHH. Abril de 2003.

Elegir un nivel de análisis pertinente: unidades de análisis flexibles con una visión hacia la cuenca

Las escalas para la estimación de los recursos hídricos pueden ser múltiples: difieren no solo en torno a las clasificaciones hidrogeográficas o divisiones geopolíticas o administrativas, sino también en relación a los enfoques diferentes adoptados al asumir el estudio¹³: microcuenca, subcuenca o cuenca; parroquial, municipal, cantonal, o provincial; de mancomunidades o de regiones.

Resulta muy difícil que un órgano rector del agua en el país pueda normatizar una unidad de gestión para todos, por lo cual se requiere de una visión flexible que permita armonizar en un sistema consolidado de información las diferentes escalas y unidades de análisis. Por lo tanto, esta guía propone considerar el inventario en unidades de análisis flexibles pero con visión estratégica hacia la cuenca hidrográfica, como unidad espacial de referencia.

La **cuenca hidrográfica** se define a partir de delimitaciones geográficas e hidrográficas, es decir criterios de oferta en agua. Es el área drenada por un río, una unidad natural hidrológica y geofísica con límites definidos por la topografía y por las líneas divisorias de agua. A nivel nacional el CNRH ha definido 31 sistemas hidrográficos, que cuentan con 79 cuencas hidrográficas y 137 subcuencas codificadas. Desde una preocupación de unificación de los datos a nivel nacional se sugiere que todo inventario se reporte a esta codificación de las subcuencas como referencia (ver Anexo 1).

Se debe considerar también los procesos de construcción social de los territorios en relación al recurso hídrico, las necesidades de agua y saneamiento, es decir, la demanda de agua y lo que le afecta (p. ej. la contaminación). Efectivamente, a veces existen comunidades humanas asentadas en una cuenca pero que son usuarias del agua de otra cuenca (por trasvases). Por lo tanto, definir a la cuenca hidrográfica como la única unidad espacial de referencia para la planificación y gestión de los recursos hídricos presupone que no se toma en cuenta todos estos aspectos sociales e históricos.

Por estas razones se sugiere considerar dos unidades básicas:

- 1- La unidad básica hidrográfica o **unidad de evaluación de la oferta** de agua. Esta unidad puede ser una cuenca, una subcuenca o una microcuenca, dependiendo del área de acción y de la problemática definida por la entidad colectiva
- 2- La unidad de asentamiento humano y producción o **unidad de evaluación de la demanda** en agua (social y productiva). Corresponde a la unidad espacial de organización de la toma, del transporte y del aprovechamiento del agua tanto de riego como de consumo humano y de demanda industrial entre otros usos. Esta unidad corresponde a zonas que contienen todas las

bocatomas, los canales, las conducciones y los perímetros correspondientes a una micro región. Sus límites están definidos según el relieve y la red hidrográfica pero también están modificados según las infraestructuras y los perímetros, tomando en cuenta estas construcciones sociales¹⁴. Esta unidad definida por el ex ORSTOM fue denominada como ZARI¹⁵. Debe ser la unidad de planificación y operación en el marco del desarrollo territorial, por lo tanto es más fácil partir de esta unidad y de las necesidades de los usuarios del agua.

En conclusión, le corresponde a la entidad colectiva responsable elegir el nivel de investigación en relación con su problemática. Sin embargo, se sugiere que la investigación se haga desde la unidad de demanda con una visión estratégica hacia la cuenca hidrográfica, para uniformizar los estudios a nivel nacional, incluyendo a la vez las condiciones de demanda y oferta del agua.

Diseñar un plan de investigación participativa, de financiamiento y de socialización de la información

El inventario debe ser considerado como un proceso continuo, acumulativo e integrado de información. Por lo tanto y tomando en cuenta las limitaciones institucionales y financieras, se elaborará un plan de investigación, con un cronograma de planificación de actividades respecto a los objetivos y a la problemática definida por la entidad responsable.

La entidad colectiva es la responsable del diseño, organización, y ejecución del inventario, así como del procesamiento, análisis de los resultados y formulación de las propuestas de intervención finales.

En este tema cabe destacar que:

- 1- Es necesario recopilar los datos de manera periódica para contar con información actualizada.
- 2- El inventario debe ser un paso previo a la planificación de los recursos hídricos y, por lo tanto, se debe prever también como paso siguiente la ejecución de tal planificación basada en la información generada en el inventario.
- 3- Este proceso debe ser participativo. Uno de los pilares en los que se asienta la propuesta de esta guía es la partici-

¹³ Un inventario provincial de uso institucional sintetiza la demanda per cápita en esa unidad administrativa. Un inventario local (de cobertura provincial) de uso "hombre productivo" permite reorientar la producción y establece un mapeo de necesidades, por ejemplo.

¹⁴ Los investigadores de ORSTOM (actual IRD) trabajando con el INERHI sobre los sistemas de riego andinos ecuatorianos desarrollaron el concepto de ZARI que toma en cuenta estos procesos de construcción social y cultural de los territorios.

¹⁵ Las ZARI son Zonas de Análisis y Recomendaciones para la Irrigación.

pación comunitaria, así este proceso tiene dos actores clave: el equipo interdisciplinario y las organizaciones comunitarias. En este sentido, se plantea que cuanto más profundicen las organizaciones el conocimiento de sí mismas, más superan el conocimiento anterior, se ayuda a reflexionar sobre prácticas cotidianas y a planear acciones a diferentes niveles. Dado que el inventario es un paso previo a la ejecución de un plan hídrico para mejorar el uso del agua, es imprescindible trabajar con los actores involucrados en el manejo de este recurso, para empoderarles en el proceso y lograr que se apropien de las propuestas de gestión del recurso hídrico.

En el cronograma de actividades se incluirá el proceso informativo. Es importante mantener informados a los miembros de la entidad colectiva como al público a lo largo de la investigación y no solo al final del proceso. Conviene informar a la población de los objetivos del trabajo que se va a desarrollar al principio del inventario. Se socializará también la información y resultados consolidados de manera periódica. Se generará procesos educativos y de generación de opinión pública sobre la base de la información generada acerca de alternativas para el manejo de este recurso común.

La difusión de la información generada será transparente y gratuita para que sea de máxima utilidad. La devolución de la información a la comunidad, para ser analizada y discutida, se constituye en una estrategia para afinar y validar la información y como un primer paso para planificar el uso de los recursos hídricos. La difusión de la información permite involucrar a la gente en una dinámica de una investigación participativa.

Finalmente, es de suma importancia la búsqueda de financiamiento para poder llevar a cabo el proceso de investigación. Se debería elaborar un cuadro de presupuesto que valore los aportes (económicos, humanos y de información) de cada institución u organización; tanto de la misma entidad colectiva como de otros actores aliados.

Diseñar un Sistema de Información Geográfica

Es recomendable construir un Sistema de Información Geográfica (SIG) con toda la información generada en este proceso de inventario de los recursos hídricos. Esta herramienta permite realizar mapas temáticos, herramientas visuales que todos podemos entender y que constituyen bases de discusión y de debate para la planificación de los recursos hídricos.

Diseñar y construir tal sistema de información geográfica implica pensarlo en términos de generación de capacidades locales. El manejo de esta información no puede quedarse en manos de expertos únicamente. Se sugiere diseñar un plan de capacitación para el uso, por lo menos básico, de los programas de SIG y de la información generada.

6. Ejes temáticos del inventario

Desde lo posible de investigar...

“Los recursos hídricos se definen como **recursos disponibles** o potencialmente disponibles en **cantidad** y **calidad** suficientes, en un lugar y en un período de tiempo apropiados para satisfacer una **demanda identificable**”¹⁶.

Eso remite a los ejes temáticos que se pueden investigar. Vamos recogiendo las palabras claves de esta frase y detallando los temas de posible investigación:

“Recursos disponibles”

► En “cantidad”:

- Características climáticas: hidrología y meteorología (red de estaciones hidrometeorológicas, temperaturas, precipitaciones)
- Caracterización de las captaciones y fuentes (análisis de caudales, modelo lluvia - caudal, evaluación de caudales disponibles)
- Características geológicas, biológicas

► En “calidad”:

- Estado ambiental de las fuentes hídricas y de los ecosistemas asociados
- Ubicación de áreas de contaminación del agua y tipo de contaminantes
- Mediciones de la contaminación ambiental (ríos y fuentes de agua)

“Una demanda identificable”

Se relaciona con los usos del ser humano y los usos ambientales que son diversos: agua potable, riego, saneamiento ambiental, industria, energía, recreación, turismo, transporte, pesca, etc.

► Agua de riego y drenaje:

- Concesiones y derechos de agua
- Organizaciones locales para la gestión y administración del agua (Juntas de Regantes)
- Proyectos de riego
- Infraestructura: toma, transporte, distribución
- Análisis de los sistemas de producción agropecuarios: estructura agraria y sistemas de riego como construcción social e histórica, características y relación con la producción, disfuncionamientos
- Información socioeconómica
- Conflictos entre usuarios, conflictos entre usos

¹⁶ Evaluación de los recursos hídricos, UNESCO-OMM, julio 1998.

➤ Agua potable y saneamiento:

- Concesiones y derechos de agua
- Organizaciones locales para la gestión y administración del agua (Juntas Administradoras de Agua Potable)
- Proyectos de agua potable y saneamiento
- Infraestructura (toma, transporte, distribución, saneamiento)

➤ Industria:

- Concesiones y derechos de agua
- Organizaciones locales para la gestión y administración del agua
- Proyectos de industrialización
- Infraestructura (toma, transporte, distribución, tratamiento de las aguas servidas)

➤ Generación de energía eléctrica:

- Concesiones y derechos de agua
- Organizaciones locales para la gestión y administración del agua
- Proyectos de extensión u otros de generación de energía
- Infraestructura (toma, devolución del agua a los cauces naturales)

➤ Ambiente y uso recreacional:

- Derechos de agua
- Proyectos de conservación del ambiente

➤ Uso ritual, sagrado:

- Derechos de agua
- Proyectos de preservación de las costumbres

... hasta lo factible de investigar

La entidad colectiva responsable definirá las prioridades de su investigación sobre los recursos hídricos. Según los objetivos definidos los criterios que se necesitarán serán diferentes, si se privilegia la rehabilitación de obras de riego, de redes de agua potable, la resolución de conflictos de agua, o la eliminación de la contaminación, etc.

Esta guía no pretende ser exhaustiva. Los temas que se pueden investigar acerca de los recursos hídricos son múltiples y se quiso evitar hacer un catálogo de criterios a levantar muy complejo y poco práctico. Por lo tanto, se propone describir los parámetros de algunos temas considerados como más importantes por la Comisión de Cuencas e Inventarios.

No existe un solo objeto o fenómeno que posea un aspecto únicamente cuantitativo o cualitativo; así mismo, al realizar el análisis de una situación no se puede prescindir de ningún enfoque, ya que de lo contrario la realidad se refleja muy parcialmente. Por esta razón, esta propuesta combina una serie de métodos y técnicas que permiten el estudio de la realidad y sus diferentes procesos, desde diferentes formas de acercamiento y medición. Así un **enfoque cuantitativo**, permite la enumeración, medición de variables y la reproducción numérica de ciertas relaciones, basándose en criterios de confiabilidad y validez. Por otra parte un **enfoque cualitativo**, por medio de múltiples fuentes de información y métodos, y un equipo interdisciplinario, permite una descripción y análisis de la realidad a partir de las percepciones comunitarias y de patrones de comportamiento.

En esta guía se eligieron **4 temas prioritarios** para la investigación. Los 2 primeros son **ejes ligados al uso** del agua (estudio del agua de riego y de consumo humano), y los otros 2 son **ejes más transversales** (estudio de la calidad del agua y de la contaminación, y estudio de la cantidad de agua disponible).

En consecuencia, los 4 ejes de investigación propuestos son:

- Estudio de la demanda de **agua de riego** (y drenaje): por ser el uso de mayor demanda de agua en cuanto a volúmenes, por su relación directa con la producción y la generación de valor agregado y por facilitar alternativas de generación de ingresos¹⁷
- Estudio de la demanda de **agua de consumo humano**: por su carácter estratégico, su relación con la salud y la vida
- Estudio de la **calidad del agua y evaluación de la contaminación**: porque condiciona la cantidad de agua de calidad disponible para los varios usos y en particular para los dos usos precedentes
- Estudio de la **cantidad del agua disponible**: cuantificación del recurso, para poder llegar a aproximaciones de

7. Estructura de la guía metodológica

Esta guía metodológica de inventarios contiene:

1. Una **parte introductoria**: en la cual se describe los antecedentes, el objetivo de la guía, los límites y alcances, los criterios metodológicos generales
2. Algunos **anexos** que contiene también esta parte introductoria: en el **Anexo No. 1** se presenta la codificación de las cuencas y subcuencas hidrográficas, reconocida a nivel nacional por un conjunto de organismos públicos nacionales; y se adjunta el mapa correspondiente. En el **Anexo No. 2** se presenta la información nacional disponible en las entidades públicas, la forma en la que se encuentra y su costo. En el **Anexo No. 3** se indica los datos de referencia de la zona de inventario para poder recuperar la información a nivel nacional: el sistema hidrográfico, la cuenca y subcuenca en las cuales se enmarca el inventario, así como datos de división política (provincia, cantón, parroquia). En el **Anexo No. 4** se presenta un formato de ficha para recoger datos generales, cualquiera que sea el tipo de inventario a realizarse.
3. Una serie de **4 folletos temáticos**: en función de los ejes priorizados se ha diseñado un folleto para cada tema (riego, agua de consumo humano, cantidad y calidad). En cada uno de los folletos, se propone una serie de instrumentos de fácil manejo, de extensión moderada, flexibles en su aplicabilidad y que permiten recoger información cualitativa y cuantitativa. En cada folleto constan fichas para levantar la información y anexos que describen cada campo a llenar. En estos folletos se describe una metodología de estudio "estándar" y unos parámetros a levantar por eje temático, para luego poder uniformizar la información a nivel nacional. Sin embargo, las entidades colectivas tienen absoluta libertad de investigar parámetros adicionales relacionados con sus objetivos específicos.

¹⁷ Gestión Integral en el Manejo y Conservación de la Cuenca del Río Ambato, Sarah Métais.

Bibliografía

- AGUIRRE A. y DE BIKUÑA. *Conceptos básicos para la aplicación del caudal ecológico en los ríos ibéricos*. APROMA. Barcelona – España. 2000.
- ALVEAR Jorge, VALAREZO Carlos y VALAREZO Luis. *Manejo del agua en la cuenca y en la parcela*. CESA. 1999.
- AMARAL R. *Criterios para Interpretación de Análisis Físico Químico del Agua*. CETESB/GQAG. Sao Paulo. 1984.
- APOLLIN Frédéric y EBERHART Christophe. *Metodologías de análisis y diagnóstico de sistemas de riego campesino*. CESA. 1999.
- APOLLIN, Frédéric y EBERHART, Christophe. *Análisis y diagnóstico de los sistemas de producción en el medio rural. Guía metodológica*. CARE, IEDECA, CESA, RAFAE. Quito. 1999.
- ARGUELLO Silvia y ARROYO Aline. *Género y riego andino*. CESA. 1999.
- CAJAS Cornelio. *Introducción a la gestión de sistemas de agua potable*. Universidad de Cuenca. 1999.
- CISNEROS Iván, ZAPATTA Alex, SÁNCHEZ Oswaldo y NARVÁEZ Edmundo. *Organización campesina y gestión del riego*. CESA. 1999.
- CONSEJO NACIONAL DE RECURSOS HÍDRICOS DEL ECUADOR (CNRH). *Guías técnicas para la investigación de recursos hídricos*. Quito-Ecuador. Septiembre del 2001.
- CRESPO Patricio. *Grupo temático en cuencas hidrográficas e inventarios de recursos hídricos: Propuesta de guía técnica y metodológica para la realización de inventarios de agua*. En: Documentos de discusión. Foro de los Recursos Hídricos. Segundo Encuentro Nacional. 2003.
- DOUROJEANNI Axel y JOURALEV Andrei. *Evolución de las políticas hídricas en América Latina y el Caribe*. CEPAL-ECLAC. Santiago de Chile. Diciembre del 2002.
- DYSON M, BERGKAMP G y SCANLON J. *Flow, the essentials of environmental flows*. IUCN/Water and Nature Initiative. Gland – Suiza. 2003.
- FORO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS. *Documentos de discusión*. Primer Encuentro Nacional del Foro de los Recursos Hídricos. Quito-Ecuador. Abril del 2002.
- FORO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS. *Documentos de discusión*. Segundo Encuentro Nacional del Foro de los Recursos Hídricos. Quito-Ecuador. 2003.
- FORO DE LOS RECURSOS HÍDRICOS. *Documentos de discusión*. Tercer Encuentro Nacional del Foro de los Recursos Hídricos. Quito-Ecuador. 2005.
- FORO DE RECURSOS HÍDRICOS. *Propuesta política*. 2003.
- GARCÍA D. y GONZÁLEZ D. *El concepto de caudal ecológico y criterios para su aplicación en los ríos españoles*. Universidad Politécnica de Madrid, Escuela de Ingenieros de Montes, Departamento de Ingeniería Forestal. Madrid – España.
- GARCÍA ZÁRATE César A. *Metodología estadística para la medición de la calidad de los recursos hídricos en los países de la comunidad andina*. Comunidad andina, INEI, OEA. Agosto 2004.
- Honorable Consejo Provincial de Tungurahua (HCPT), Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH), Proyecto de Manejo de Cuencas Hidrográficas (PROMACH), Instituto de Ecología de las Comunidades Andinas (IEDECA), Central Ecuatoriana de Servicios Agrícolas (CESA). *Inventario y diagnóstico del recurso hídrico. Provincia de Tungurahua*. Ambato. Abril 2004.
- HCPT, CNRH, PROMACH, IEDECA, CESA. *Inventario Tungurahua. Calidad del agua y contaminación*. Ambato. Abril 2004.
- IDROVO Diego, BARRERA Raúl, ESPINOZA Luis, OCHOA Francisco, REYES Eugenio, VÁSQUEZ Patricio. *Diseño, construcción, operación, mantenimiento y evaluación de sistemas de agua potable*. Universidad de Cuenca. 1999.

- IEOS. *Normas tentativas para el diseño de sistemas de abastecimiento de agua potable y sistemas de alcantarillado urbanos y rurales*. Quito. 1975.
- IEOS. *Normas de diseño para sistemas de agua potable y eliminación de residuos líquidos*. Quito. 1986.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE CHILE. *Norma Chilena. NCh 409: Agua Potable: parte 1 requisitos*. Santiago. 1984.
- INSTITUTO NACIONAL DE NORMALIZACIÓN DE CHILE. *Norma Chilena. NCh 409: Agua Potable: parte 2 muestreo*. Santiago. 1984.
- IPROGA. *Metodología para la elaboración de planes maestros de cuencas*. Lima. Febrero 1996.
- LE GOULVEN Patrick, RUF Thierry y RIVADENEIRA Hugo. *Presentación del Proyecto INERHI-ORSTOM*. 1987.
- LE GOULVEN Patrick, RUF Thierry, DATTEE Emmanuel, LINOSSIER Isabelle, GILOT Luc. *Infraestructura de Riego INERHI-ORSTOM, Programa LOCIE 1.0. Serie C3*. 1992.
- LLORET, Pablo. *Cuencas hidrográficas*. Universidad de Cuenca. 1999.
- LUTTEMBARCK B. *Controle do Qualidade da agua para Consumo Humano*. CETESB. Sao Paulo. 1977.
- MÉTAIS Sarah. *Gestión Integral en el Manejo y conservación de la cuenca del río Ambato*.
- MINISTERIO DE SALUD DE COLOMBIA. *Disposiciones Sanitarias sobre el Agua*. Bogotá. 1984.
- NOORDHOLLAND DE JONG Joost, BOELEN Rutgerd, HEREDIA Luis, GERBRANDY Gerben y MUÑOZ Pablo. *Hacia una visión integral del riego andino*. CESA. 1999.
- OLAZAVAL Hugo, NOORDHOLLAND DE JONG Joost, ALVEAR Jorge. *Infraestructura de riego : elementos técnicos y sociales*. CESA. 1999.
- OLIVARES P. *Estimación de caudales ecológicos: metodologías*. CADE – IDEPE. Chile. 2004.
- OPS/OMS. *Guías para la calidad del agua potable, Volumen 1*. Washington, 1985.
- OPS/OMS. *Guías para la calidad del agua potable, Volumen 2*. Washington, 1987.
- OPS/OMS. *Guías para la calidad del agua potable, Volumen 3*. Washington, 1988.
- RENGEL Agustín. *Tratamiento de aguas residuales*. Universidad de Cuenca. 2000.
- SOLÍS Fernando. *Guía para el análisis de situación de las comunidades del proyecto de agua y saneamiento*. CARE regional - Cuenca. Diciembre 1995.
- UNESCO - OMM (Organización Meteorológica Mundial). *Evaluación de los recursos hídricos. Manual para la estimación de las capacidades institucionales*. Julio de 1998.
- UNESCO - ROSTLAC. *Guía metodológica para la elaboración del balance hídrico de América del Sur*. 1982.
- VERWEIJ M. *A propósito del caudal ecológico*. http://www.aguabolivia.org/ExportaciónAguas/Caudal_Eco.htm (consultada el 28 de septiembre de 2004).
- ZAPATTA Alex. *Políticas de Reforma y Ajuste Estructural y la Nueva Orientación de la Gestión Pública en materia de Aguas*. Quito. 2004.

Anexo No. 1

Codificación de la división en subcuencas hidrográficas¹⁸

"Las características y funciones específicas de las instituciones técnicas, públicas y privadas del país que están relacionadas directamente con el manejo y preservación del recurso hídrico han llevado a la necesidad impostergable de contar con una división hidrográfica definitiva.

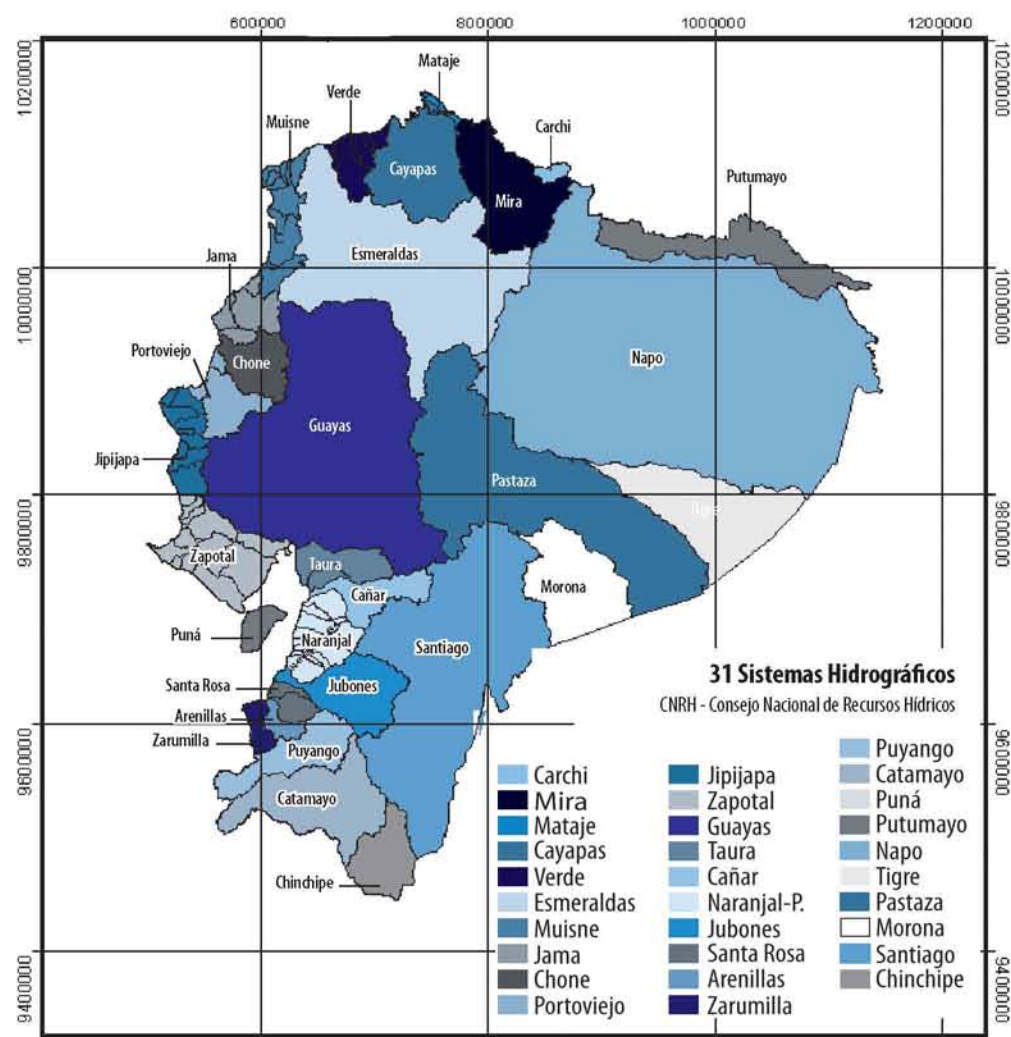
Para lograr este objetivo en el mes de mayo de 1989, se conformó un comité técnico con la participación de varias instituciones públicas como: Cancillería, Clirsen, IGM, INAMHI, INECEL, INERHI, IEOS y MOP con el fin de establecer una normatividad en el ámbito nacional que permita el uso técnico en cuanto a la división hidrográfica y su nomenclatura, editándose en Enero del 1992 una memoria técnica y el mapa temático escala 1:1.000.000 en el cual se determinan 31 Sistemas Hidrográficos y 80 Cuencas Hidrográficas (incluida la cuenca del río Cenepa) el cual no ha sido oficializado hasta el momento.

El Ecuador ha emprendido cambios legales e institucionales con la expedición de la nueva ORGANIZACIÓN

INSTITUCIONAL DEL AGUA, mediante Decreto ejecutivo 2224 del 25 de Octubre de 1994 y sus reformas, se establece el Consejo Nacional de Recursos Hídricos CNRH al que le corresponde el cumplimiento de las funciones que la Ley de creación del INERHI, la Ley de Aguas y su Reglamento y la Ley de Desarrollo Agrario asignaban al extinto instituto, excepto las funciones relacionadas con la ejecución, operación y mantenimiento de la infraestructura hidráulica en general, así como las relacionadas con la conservación ambiental y el control de la contaminación de los recursos hídricos, todas ellas asignadas a las Corporaciones Regionales de Desarrollo, salvo la de normar el control de la calidad del agua asignada al CNRH.

La extinción del INERHI permitió concentrar en el CNRH las funciones normativas, planificación y administración del recurso hídrico que establecen las anteriores leyes, estableciendo de esta forma un organismo rector del agua en el ámbito nacional.

Ante la necesidad impostergable de que el país cuente con una división hidrográfica en el ámbito de sistemas, cuencas y subcuencas hidrográficas, el CNRH como ente rector del recurso hídrico efectuó el acercamiento con varias instituciones relacionadas con el tema y como resultado de ello se conformó un Grupo Técnico Intersectorial de trabajo bajo la



18 División hidrográfica del Ecuador. Propuesta del CNRH y el Grupo Interinstitucional para oficializar en el Ministerio de Relaciones Exteriores. Memoria técnica. Versión definitiva. Agosto 2002. Secretaría General del CNRH - Dpto Manejo de Cuencas.

Anexo No. 1

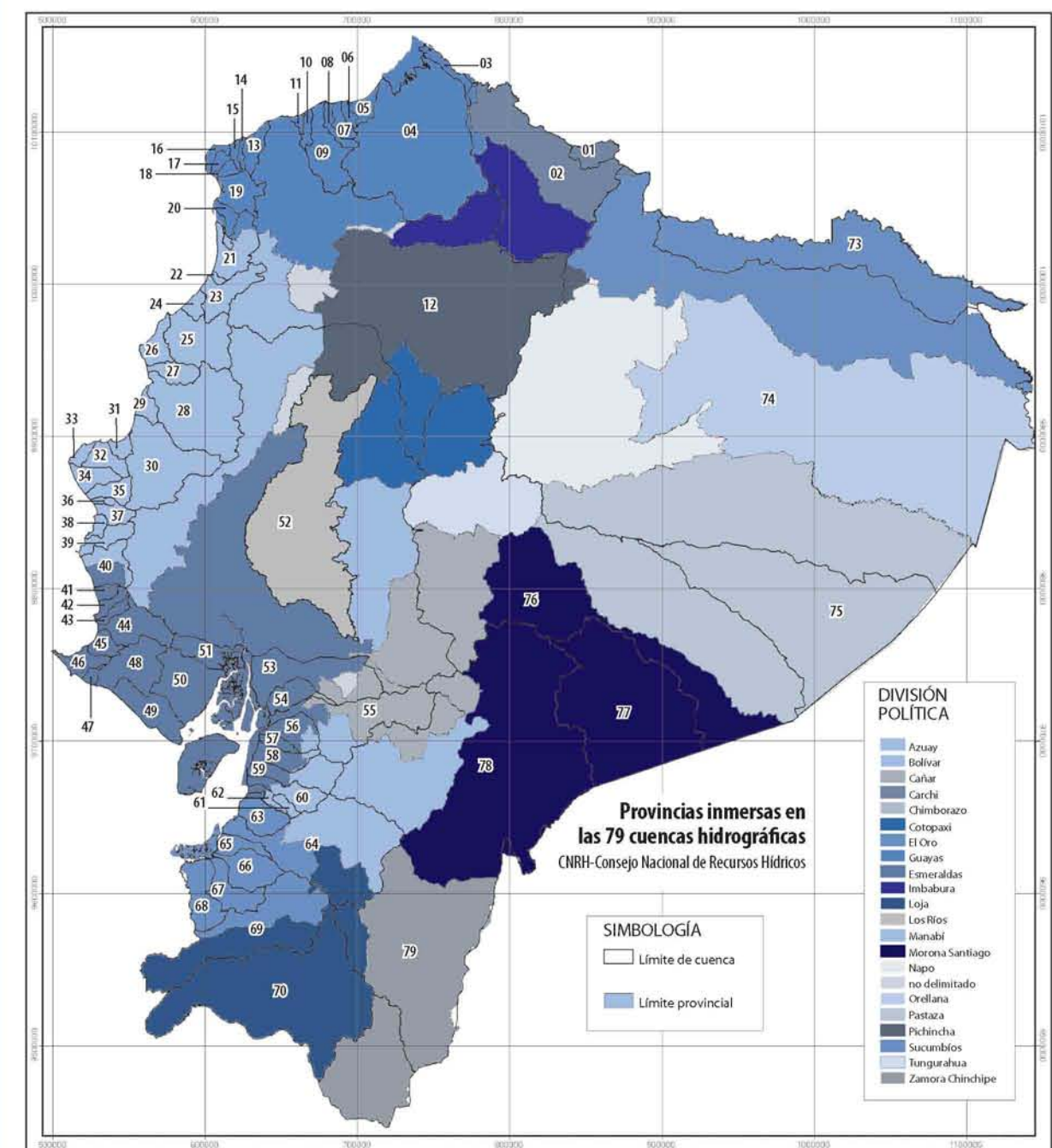
Mapa de la división en cuencas hidrográficas

coordinación del CNRH, integrado por delegados del Ministerio de Obras Públicas, INAMHI, Subsecretaría de Agua Potable y Saneamiento Básico, CONELEC, CLIRSEN, DINAREN y la invitación a un delegado del IGM.

Luego de 4 reuniones de trabajo del grupo en los días 10, 23 y 30 de enero y 19 de junio del 2002, y reuniones particulares con el CLIRSEN, se definió la necesidad de una propuesta técnica para disponer de un Mapa Hidrográfico actualizado."

La propuesta que sigue y la codificación que se propone aquí en esta guía es el fruto de este trabajo interinstitucional liderado por el CNRH en el cual participaron: SIG-AGRO, IICA, CLIRSEN, CNRH, INAMHI, MOP, IGM.

El Ecuador cuenta entonces con 31 sistemas hidrográficos, que se dividen en 79 cuencas hidrográficas, las mismas que se dividen en 137 subcuencas hidrográficas. A continuación se presentan los cuadros con la codificación correspondiente.



Anexo No. 1

Codificación de los sistemas, cuencas y subcuencas hidrográficas continuación

Sistema hidrográfico	Cuenca hidrográfica	Subcuencas Hidrográficas
01 CARCHI	0101 Río Carchi	010101 Río Carchi
02 MIRA	0202 Río Mira	020201 Río Mira
		020202 Río San Juan
03 MATAJE	0303 Río Mataje	030301 Río Mataje
04 CAYAPAS	0404 Río Cayapas	040401 Río Cayapas
		040402 Río Santiago
		040403 Drenajes Menores
05 VERDE	0505 Estero Vainilla	050501 Estero Vainilla
	0506 Estero Lagarto	050601 Estero Lagarto
	0507 Río Ostiones	050701 Río Ostiones
	0508 Río Mate	050801 Río Mate
	0509 Río Verde	050901 Río Verde
	0510 Río Calope	051001 Río Calope
06 ESMERALDAS	0612 Río Esmeraldas	061201 Río Blanco
		061202 Río Guayllabamba
		061203 Río Canande
		061204 Río Viche
		061205 Río Teaone
		061206 Drenajes Menores
07 MUISNE	0713 Río Atacames	071301 Río Atacames
	0714 Río Súa	071401 Río Súa
	0715 Río Tonchigue	071501 Río Tonchigue
	0716 Estero Galera	071601 Estero Galera
	0717 Río San Francisco	071701 Río San Francisco
	0718 Río Bunche	071801 Río Bunche
	0719 Río Muisne	071901 Río Muisne
	0720 Río Salima	072001 Río Salima
	0721 Río Cojimies	072101 Río Cojimies
	0722 Río Marcos	072201 Río Marcos
0723 Río Cuaque	072301 Río Cuaque	
08 JAMA	0824 Estero Don Juan	082401 Estero Don Juan
	0825 Río Jama	082501 Río Jama
	0826 Río Muchacho	082601 Río Muchacho
	0827 Río Briceño	082701 Río Briceño
09 CHONE	0928 Río Chone	092801 Río Chone
		092802 Río Carrizal
		092803 Drenajes Menores
10 PORTOVIEJO	1029 Estero Pajonal	102901 Estero Pajonal
	1030 Río Portoviejo	103001 Río Portoviejo
		103002 Río Chico
		103003 Drenajes Menores
1031 Río Jaramijó	103101 Río Jaramijó	

Anexo No. 1

Codificación de los sistemas, cuencas y subcuencas hidrográficas continuación

Sistema hidrográfico	Cuenca hidrográfica	Subcuencas Hidrográficas
11 JIPIJAPA	1132 Río Manta	113201 Río Manta
	1133 Río San Mateo	113301 Río San Mateo
	1134 Río Cañas	113401 Río Cañas
	1135 Río Bravo	113501 Río Bravo
	1136 Río Cantagallo	113601 Río Cantagallo
	1137 Río Jipijapa	113701 Río Jipijapa
	1138 Río Salaite	113801 Río Salaite
	1139 Río Buenavista	113901 Río Buenavista
	1140 Río Ayampe	114001 Río Ayampe
	12 ZAPOTAL	1241 Río Manglaralto
1242 Río Valdivia		124201 Río Valdivia
1243 Río Viejo		124301 Río Viejo
1244 Río Javita		124401 Río Javita
1245 Río Grande		124501 Río Grande
1246 Río Salado		124601 Río Salado
1247 Río La Seca		124701 Río La Seca
1248 Río Zapotal		124801 Río Zapotal
1249 Estero del Morro		124901 Estero del Morro
1250 Río Daular		125001 Río Daular
13 GUAYAS	1352 Río Guayas	1251 Río Chongón
		125101 Río Chongón
		135201 Río Daule
		135202 Río Vines
		135203 Río Macul
		135204 Río Babahoyo
		135205 Río Yaguachi
		135206 Río Jujan
135207 Drenajes Menores		
14 TAURA	1453 Río Taura	145301 Río Taura
	1454 Río Churute	145401 Río Churute
15 CAÑAR	1555 Río Cañar	155501 Río Cañar
16 NARANJAL PAGUA	1656 Río Naranjal	165601 Río Naranjal
	1657 Río San Pablo	165701 Río San Pablo
	1658 Río Jagua	165801 Río Jagua
	1659 Río Balao	165901 Río Balao
	1660 Río Gala	166001 Río Gala
	1661 Río Tenguel	166101 Río Tenguel
	1662 Río Siete	166201 Río Siete
	1663 Río Pagua	166301 Río Pagua
17 JUBONES	1764 Río Jubones	176401 Río León
		176402 Río Rircay
		176403 Río Uchucay
		176404 Río San Francisco
		176405 Drenajes Menores
18 SANTA ROSA	1865 Estero Motuche	186501 Estero Motuche
	1866 Río Santa Rosa	186601 Río Santa Rosa
19 ARENILLAS	1967 Río Arenillas	196701 Río Arenillas
20 ZARUMILLA	2068 Río Zarumilla	206801 Río Zarumilla

Anexo No. 1

Codificación de los sistemas, cuencas y subcuencas hidrográficas continuación

Sistema hidrográfico	Cuenca hidrográfica	Subcuencas Hidrográficas
21 PUYANGO	2169 Río Puyango	216901 Río Pindo
		216902 Río Moromoro
		216903 Qda. Conventos
		216904 Qda. Cazaderos
		216905 Drenajes Menores
22 CHIRA	2270 Río Chira	227001 Río Catamayo
		227002 Río Macara
		227003 Río Alamor
		227004 Drenajes Menores
23 PUNA	2371 Isla Puna	237101 Isla Puna
24 GALAPAGOS	2472 Islas Galápagos	247201 Islas Galápagos
25 SAN MIGUEL - PUTUMAYO	2573 Río San Miguel - Putumayo	257301 Río San Miguel - Putumayo
26 NAPO	2674 Río Napo	267401 Río Coca
		267402 Río Jatunyacu
		267403 Río Anzu
		267404 Río Misahualli
		267405 Río Arajuno
		267406 Río Bueno
		267407 Río Payamino
		267408 Río Jivino
		267409 Río Indillana
		267410 Río Tipuntini
		267411 Río Yasuni
		267412 Río Aguarico
		267413 Río Nashiño
		267414 Río Curaray
267415 Drenajes Menores		
27 CUNAMBO	2775 Río Cunambo	277501 Río Pintoyacu
		277502 Río Cunambo
		277503 Río Corrientes
28 PASTAZA	2876 Río Pastaza	287601 Río Patate
		287602 Río Chambo
		287603 Río Llushin
		287604 Río Palora
		287605 Río Chiguaza
		287606 Río Copataza
		287607 Río Capahuari
		287608 Río Ishpingo
		287609 Río Bobonaza
		287610 Río Huasaga
		287611 Drenajes Menores
29 MORONA	2977 Río Morona	297701 Río Morona
30 SANTIAGO	3078 Río Santiago	307801 Río Zamora
		307802 Río Namangoza
		307803 Río Coangos
		307804 Drenajes Menores
31 CHINCHIPE	3179 Río Mayo	317901 Río Mayo

23 Para el acceso a la información técnica sobre las concesiones, se requiere la participación del CNRH en el inventario de los recursos hídricos, a través de la Agencia de Aguas correspondiente.

Anexo no. 2

Tipo de información disponible, forma, acceso y costo por Instituciones/Organizaciones

Institución/Organizaciones	Información disponible	Forma de la información	Acceso a la información	Costo de la información \$
Consejo Nacional de Recursos Hídricos (CNRH)				
Agencias de agua (11)	Jurisdicción	Bases de datos de concesiones de los derechos de aprovechamiento de agua.	Analógica y digital	Parcial, restringida a la información técnica ¹
Ambato	Tungurahua	Información técnica y legal de los procesos relacionados con la administración del agua.	Expedientes de los procesos, que contienen providencias, resoluciones, sentencias, informes técnicos, estudios hidrológicos puntuales, etc.	Estado del trámite, para consulta del interesado
Cuenca	Azuay, Cañar, Morona Santiago			
Guaranda	Bolívar			
Guayaquil	Guayas, Los Ríos, Galápagos			
Ibarra	Imbabura, Carchi			
Latacunga	Cotopaxi			
Loja	Loja, Zamora Chinchipe			
Machala	El Oro			
Portoviejo	Manabí, Esmeraldas			
Quito	Pichincha, Napo, Sucumbios, Orellana			
Riobamba	Chimborazo, Pastaza			
CEPEIGE		Informes puntuales, tesis de grado, sobre varios temas relacionados con agua		En estudio
CLIRSEN		Imágenes satelitales 2001 (convenio con el MAG)		Ninguno
Consejo Nacional de Electrificación (CONELEC)		Información relativa a normativas y regulaciones para el desarrollo de proyectos hidroeléctricos a nivel nacional.		En estudio
Corporaciones Regionales de Desarrollo (9)		Información relativa a - planificación y ejecución de proyectos de riego - ejecución de proyectos de hidroelectricidad y agua potable dado que tienen que "realizar el inventario y evaluación de los RRHH en el área de su jurisdicción y mantenerlo permanentemente actualizado en coordinación con el CNRH" (ver página web del CNRH)		En estudio
1 CEDEGE (cuenca del Guayas)				
2 CRM (Manabí)				
3 CREA (Austro)				
4 PREDESUR (Sur)				
5 CORSINOR (cuencas de las provincias de Carchi, Esmeraldas, Imbabura, Pichincha, Napo, Sucumbios)				
6 CODERECO (Cotopaxi)				
7 CORSICEN (Sierra Centro)				
8 CODERECH (Chimborazo)				
9 CODELORO (El Oro)				
Fundación de Ciencia y Tecnología (FUNDACYT)		Proyectos de investigación referentes al manejo de agua		
IGM		Mapas topográficos	1:50 000 1:25 000	En el IGM
		Fotos aéreas actuales		3
		Fotos aéreas antiguas		40
				8*
INAMHI		Información hidrológica y meteorológica básica como: Temperatura media Lluvia Humedad Viento Evaporación Limnimetría media Limnimetría máxima Limnimetría mínima Caudal medio Caudal máximo Caudal mínimo	Tablas de series mensuales	Pedido al Servicio de Atención al Cliente, con redacción de una solicitud al Director ejecutivo - posible descuento en caso de estudiantes, de proyectos sin fines de lucro
				**
				5,50
				6,00
				8,00
				21,00
				17,50
				7,50
				7,50
				16,00
				16,00
				16,00
IRD		Información sobre sistemas de riego tradicionales en los Andes ecuatorianos Mapas de uso de suelo (1982) Mapas de cobertura vegetal (1982)	informes 1:50 000 1:50 000	Consulta en la biblioteca del IRD
				No está de venta
MAG	SIG-AGRO (Ex-DINAREN)	Mapas topográficos Mapas temáticos: climatológicos, suelos, uso de suelos, cobertura vegetal, permeabilidad, estaciones climatológicas, divisiones en cuencas y subcuencas	1:250 000 1:100 000 en Arcview	

Anexo no. 2

Tipo de información disponible, forma, acceso y costo por Instituciones/Organizaciones

Institución/Organizaciones	Información disponible	Forma de la información	Acceso a la información	Costo de la información \$
MIDUVI, Subsecretaría de Saneamiento Ambiental	Información relativa a - políticas para saneamiento ambiental - control de la contaminación del agua de consumo humano, aguas servidas, contaminación del aire - servicios de agua potable y saneamiento (área rural)			
Municipios	Algunos Municipios disponen de la información siguiente: - sistemas de agua potable y saneamiento - catastro - predios - infraestructuras de riego - páramo	1:50 000 1:2 500 1:5 000		

* precios indicativos

** Estos precios corresponden a una estación específica, para cada parámetro, para 1 año de una serie de datos mensuales y no incluyen el IVA

También se puede encontrar información nacional en otros organismos como el INDA o el MAE que no se detallan aquí.

Anexo no. 3

Ubicación de la zona de estudio / Microcuencas hidrográficas y unidades hidrográficas

Sistema hidrográfico (ver Anexo No. 1):

Código:

Cuenca Hidrográfica (idem):

Código:

Subcuenca hidrográfica (idem):

Código:

Provincia:

Cantón(es):

Parroquia(s):

Anexo no. 4

Fichas sintéticas de recopilación de información existente

Institución/Organización:

Información nacional local

Si es local, precisar lo siguiente:

Provincia: Cantón: Parroquia:

Ubicación física de la información:

Tipo de documento : mapa - foto aérea - informe - base de datos - otro

Tema del documento:

Año del documento:

Ámbito:

Alcance:

En caso de informe, datos relevantes:

Cuadros:

Gráficos:

Mapas georeferenciados:

Clasificaciones:

Datos relevantes para otro tipo de documento:

Comentarios adicionales :

Fecha: / / Código Ficha: Operador:

Foro de los Recursos Hídricos

¿Qué es el Foro de los Recursos Hídricos?

Es un espacio abierto, democrático, plural. En él participan: organizaciones populares, organizaciones gremiales, ONGs, instituciones gubernamentales, universidades, juntas de riego y de agua potable, gobiernos locales y regionales, todos quienes quieren aportar al análisis de la situación de los recursos hídricos y a formular propuestas para mejorar su manejo. El Foro Nacional de los Recursos Hídricos es un espacio para construir juntos y para juntos proponer alternativas para el manejo de nuestros recursos naturales. El Foro desplegó sus actividades, a nivel regional y a nivel nacional, desde julio del 2001. Se han constituido Mesas de Trabajo en 17 provincias del país.

¿Por qué el Foro?

- Porque el agua es un recurso estratégico que nos compete a todos y que debería ser para todos.
- Porque es urgente que compartamos nuestras reflexiones y construyamos alternativas que orienten el manejo de los recursos hídricos.
- Porque es necesario que tomemos la palabra y la acción para posicionar los recursos hídricos como un tema nacional fundamental para el futuro del país.

Los objetivos del Foro

- Fortalecer a los actores sociales en la comprensión de los problemas y en las alternativas de manejo de los recursos hídricos, así como en la generación de propuestas tanto a nivel local como a nivel nacional.
- Incidir en las políticas públicas de gestión de los recursos hídricos en el Ecuador.

Todos por el agua el agua para todos

© Foro de los Recursos Hídricos
Todos los derechos reservados.
Primera edición, agosto 2005
250 ejemplares

El Foro de los Recursos Hídricos está coordinado por el CAMAREN.
Av. Eloy Alfaro y Amazonas, Ed. MAG 7° piso, Quito - Ecuador
Tel: (593-2) 2563 485 Fax: (593-2) 2563 419
E-mail: foros@camaren.org Web: www.camaren.org

Edición: Aline Arroyo
Revisión: Juliette Mac Alesse, Aline Arroyo
Fotografías: Juliette Mac Alesse
Diseño gráfico: Verónica Avila Diseño Editorial
Impresión: Imprimax



Todos por el agua
agua para todos